

# 西北工业大学 2008 年硕士研究生入学考试 材料科学试题

试题名称：材料科学基础（A 卷）  
说明：所有答题一律写在答题纸上

试题编号：832  
第 1 页 共 3 页

## 一、简答题（每题 10 分，共 60 分）

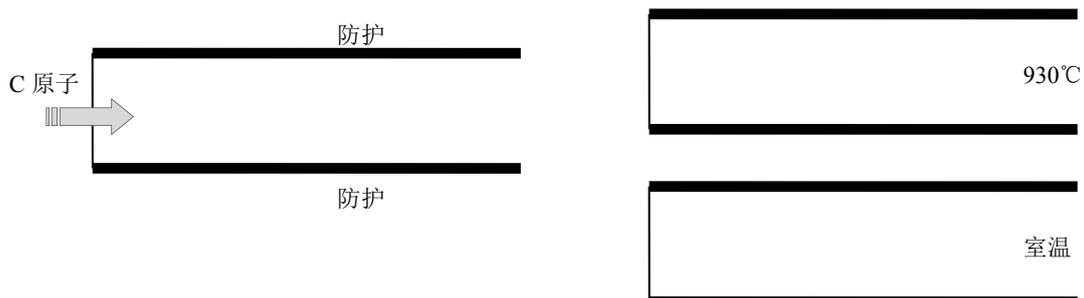
1. 固态下，无相变的金属，如果不重熔，能否细化晶粒？如何实现？
2. 固体中有哪些常见的相结构？
3. 何谓平衡结晶？何谓非平衡结晶？
4. 扩散第一定律的应用条件是什么？对于浓度梯度随时间变化的情况，能否应用扩散第一定律？
5. 何为织构？包括哪几类？
6. 什么是成分过冷？如何影响固溶体生长形态？

## 二、作图计算题（每题 15 分，共 60 分）

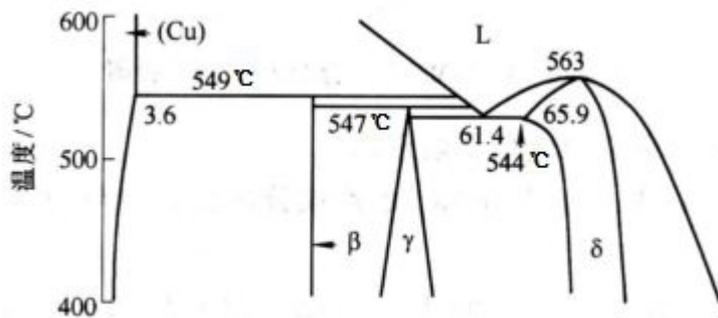
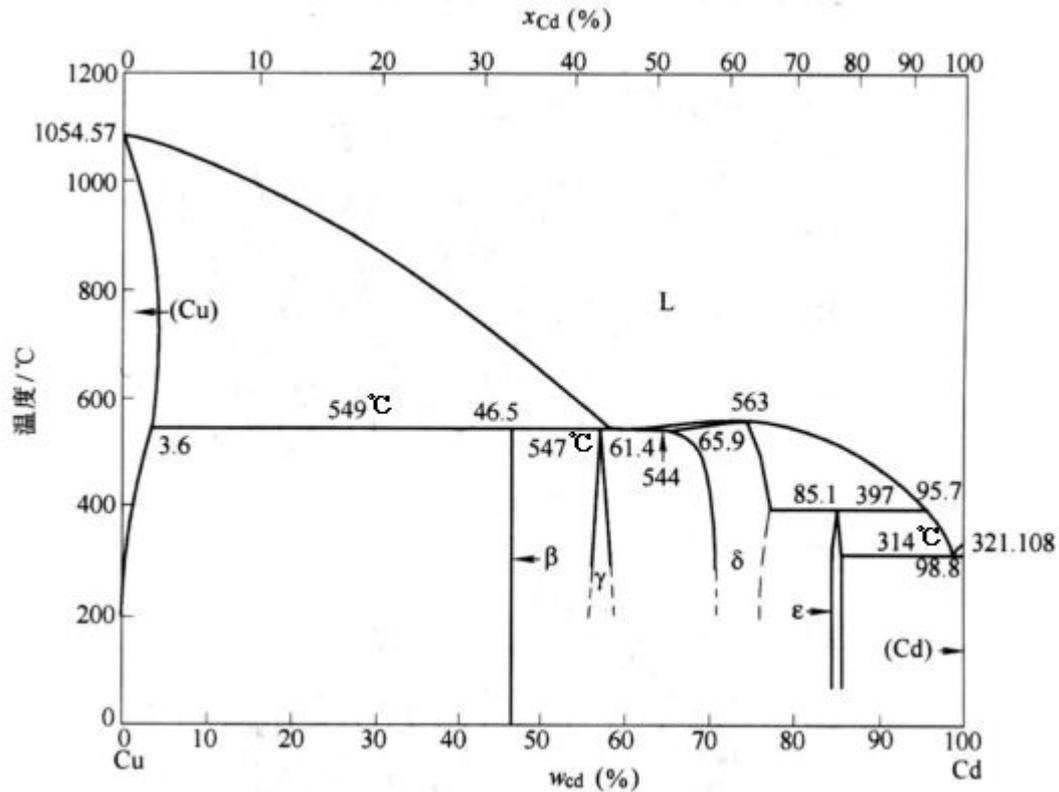
1. 请分别写出 FCC、BCC 和 HCP 晶体的密排面、密排方向，并计算密排面间距和密排方向上原子间距。
2. 请绘出面心立方点阵晶胞，并在晶胞中绘出 (110) 晶面；再以 (110) 晶面平行于纸面，绘出 (110) 晶面原子剖面图，并在其上标出 [001]， $[\bar{1}\bar{1}2]$ ， $[\bar{1}11]$  晶向。
3. 已知 H70 黄铜在 400°C 时完成再结晶需要 1 小时，而在 390°C 下完成再结晶需 2 小时，请计算在 420°C 下完成再结晶需要多长时间？
4. 一个 FCC 晶体在  $[\bar{1}23]$  方向在 2MPa 正应力下屈服，已测得开动的滑移系是 (111) $[\bar{1}01]$ ，请确定使该滑移系开动的分切应力  $\tau$ 。

## 三、综合分析题（30 分）

1. 请根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图分析回答下列问题：（17 分）
  - 1) 请分析 2.0wt.%C 合金平衡状态下的结晶过程，并说明室温下的相组成和组织组成。
  - 2) 请分析 2.0wt.%C 合金在较快冷却，即不平衡状态下，可能发生的结晶过程，并说明室温下组织会发生什么变化。
  - 3) 假设将一无限长纯铁棒置于 930°C 渗碳气氛下长期保温，碳原子仅由棒顶端渗入（如图所示），试分析并标出 930°C 和 缓冷至室温时的组织分布情况。（绘制在答题纸上）



2. 图示 Cu-Cd 二元相图全图及其 400°C~600°C 范围的局部放大：(13 分)



Cu-Cd 二元相图的局部放大

- 1) 请根据相图写出 549°C、547°C、544°C、397°C 和 314°C 五条水平线的三相平衡反应类型及其反应式；
- 2) 已知  $\beta$  相成分为  $w_{cd}=46.5\%$ ，400°C 时  $\gamma$  相的成分为  $w_{cd}=57\%$ ，请计算 400°C 时  $w_{cd}=50\%$  合金的相组成。